

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ECONOMÍA: Instrumentos de análisis económico.

Buscando la Eficiencia en la gestión de crisis  
sanitarias. El caso del COVID-19 en Europa.

Looking for efficiency in the management of health  
crises. The case of COVID-19 in Europe.

Autor: Álvaro Sanz Arteagoitia.

Tutor: Dr. Xosé Luis Fernández López.

Santander, 10 de agosto, 2021

## **Resumen.**

La epidemia del Covid-19 ha supuesto un reto enorme a nivel global para las autoridades políticas de los diferentes estados, enfrentándose a escenarios nuevos que requerían toma de decisiones de consecuencias inciertas y que afectaba de una manera fundamental al conjunto de los ciudadanos. Este trabajo pretende estudiar la eficiencia de los diferentes países europeos al afrontar la crisis del Covid-19. Para ello, se ha utilizado la técnica de análisis envolvente de datos (DEA) usando una muestra de 13 países durante las dos primeras olas de la pandemia. Respecto a la literatura actual, este trabajo presenta un marcado enfoque innovador, ya que analiza la eficiencia en la gestión de la pandemia desde los tres ámbitos que más han afectado la vida de los ciudadanos (ambiental, sanitario y de movilidad), tomando como output “no deseado” la mortalidad causada por la pandemia. Para el análisis empírico se aplicaron, de forma independiente en cada ámbito, los modelos DEA-CCR, DEA-BCC, y DEA-BCC con Bootstrap (Simar and Wilson, 1998) alejándose del análisis de los métodos DEA en etapas. Las distintas áreas se estudian independientemente para poder obtener una visión global de la pandemia, observándose en qué áreas la mortalidad relativa ha sido mayor en relación a la disposición de factores input.

Además, datos mensuales permiten observar la progresión de la eficiencia relativa con el paso del tiempo en función de la evolución de la mortalidad del virus.

Los resultados muestran que Dinamarca lidera el ranking de eficiencia a la hora de combatir las dos primeras olas de la epidemia en los 3 ámbitos estudiados. Por otro lado, aunque de una manera menos clara respecto a los demás, Bélgica, Suecia, España se sitúan en la posición contraria en la gestión de la crisis Covid. Otros países poco eficientes en su actuación contra el virus, pero sólo en alguno de los ámbitos estudiados son Irlanda y Reino Unido respecto a la movilidad o Francia, Italia y Suiza en el aspecto Sanitario.

## **Summary.**

The Covid-19 epidemic has posed a huge global challenge for the political authorities of the different states, facing new scenarios that required decision-making with uncertain consequences and that fundamentally affected all citizens. This work aims to study the efficiency of different European countries when facing the Covid-19 crisis. To do this, the data envelopment analysis (DEA) technique has been used using a sample of 13 countries during the first two waves of the pandemic. Regarding the current literature, this work presents a markedly innovative approach, since it analyzes the efficiency in the management of the pandemic from the three areas that have most affected the lives of citizens (environmental, health and mobility), taking as "unwanted output" mortality caused by the pandemic. For the empirical analysis, the DEA-CCR, DEA-BCC, and DEA-BCC with Bootstrap models were applied independently in each area (Simar and Wilson, 1998), moving the analysis away from the DEA methods in stages. The different areas are studied independently in order to obtain a global vision of the pandemic, observing in which areas the relative mortality has been higher, and hoping to obtain states with efficient scores in all of them, which gives a more reinforced and complete empirical evidence than the methods DEAs commonly used. If analyzed as a whole or in stages, as is usually done, we can lose details, information or add some subjectivity to the parametric study when studying phenomena as complex and of such magnitude as the Covid crisis.

In addition, the results with monthly data allow us to observe the progression of the relative efficiency over time as a function of the evolution of the mortality of the virus.

The results show that Denmark leads the ranking of efficiency in combating the epidemic in the 3 areas studied. On the other hand, although in a less clear way compared to the others, Belgium, Sweden, Spain are in the opposite position in managing the Covid crisis. Other countries that are not very efficient in their action against the virus, but only in some of the areas studied are Ireland and the United Kingdom with regard to mobility or France, Italy and Switzerland in the Health analysis.

## Índice.

1.Introducción.	5
2.Revisión de literatura.	7
3.Datos.	9
4. Metodología	11
5. Resultados.	12
6.Conclusiones.	17
7.Bibliografía.	25
8.Anexo.	29
Tablas y gráficos:	
Esquema 1: Metodología.	14
Tabla 1 : Estadísticos descriptivos de los datos ambientales.	11
Tabla 2: Nº de veces que aparece cada DMU en la frontera por modelos.	17
Tabla 3: Ranking de países según la eficiencia media obtenida.	18
Tabla 4: Resultado DEA ambiental.	29
Tabla 5: Resultado DEA de movilidad.	30
Tabla 6: Resultado DEA sanitario.	31
Gráfico 1: Dea Ambiental.	19
Gráfico 2: Dea de Movilidad.	19
Gráfico 3: Dea Sanitario.	20
Gráfico 4: Evolución de las puntuaciones medias mensuales.	22

## **1.Introducción.**

Los diferentes estados se han encontrado en la necesidad de tomar decisiones en las que sus gobernantes debían elegir entre opciones con efectos negativos en cualquier caso. El derecho de los ciudadanos a no ver restringidas sus derechos y libertades fundamentales, el temor a una crisis económica provocada por la paralización de muchos sectores en la cuarentena y la evidentemente necesaria lucha contra la enfermedad requerían acciones muchas veces incompatibles entre sí. En palabras del premio nobel Joseph Stiglitz "No habrá recuperación económica en el mundo hasta que no salgamos de la pandemia". Teniendo en cuenta este escenario de incierto, ¿cómo han actuado los diferentes países respecto a la epidemia del COVID -19? ¿Se puede medir la eficiencia relativa entre ellos para un fenómeno tan amplio que afecta la vida de las personas, la economía, la salud, etc.? En este trabajo se realiza un análisis DEA tomando en cuenta diferentes ámbitos en los que la enfermedad ha afectado a 13 países europeos, comparándolos entre sí e intentando diferenciar si en el conjunto de ellos existen países en los que la eficiencia de la enfermedad a la hora de quitar vidas ha sido mayor.

La pandemia ha supuesto un drama para millones de personas a nivel global con pérdidas humanas y económicas difícilmente imaginables hasta entonces. El esfuerzo de las autoridades y ciudadanos del mundo ante el reto ha sido enorme y todo ese trabajo y fondos canalizados en la emergencia han de ser estudiados y comparados para saber qué ha funcionado, qué no ha funcionado y cómo se puede mejorar para superar las consecuencias de la pandemia sufrida y para mejorar en la previsión y prevención de las que puedan acontecer en el futuro.

Existen actualmente un gran número de personas, grupos e instituciones que estudian y analizan la efectividad y eficiencia comparada de los diferentes lugares en respuesta al Covid-19. El análisis envolvente de datos se ha empezado a utilizar desde diferentes perspectivas para ello siendo una técnica no paramétrica muy popular y que presenta ciertas ventajas a la hora de analizar estos fenómenos como se explicará más adelante.

El trabajo aporta un punto de vista innovador al emplear la técnica DEA para adaptarla al contexto de la pandemia dando que complementa los estudios que actualmente se están desarrollando para confirmar sus resultados, reforzándolos.

Se estudian 13 países europeos con características diferentes entre ellos, con escalas distintas de población, de recursos sanitarios, de restricciones de movilidad diferentes y se analizan respecto al número de muertes por 100.000 habitantes. El número de países no es muy amplio y todos comparten un mínimo de características culturales, políticas y sociales por pertenecer al mismo continente pero, a su vez, tienen características suficientemente diferentes entre ellos y sus actuaciones y decisiones han presentado suficientes divergencias como para estudiarlos comparativamente.

Los datos se recogen de fuentes oficiales tales como Eurostat o de empresas líderes mundiales referentes como Google para los Google Mobility Reports que se sirven de Google Maps para obtener los datos de cómo ha variado la movilidad entre periodos. Esto supone disponer de una gran herramienta para medir la intensidad de los confinamientos (ya sean “voluntarios” u obligatorios)

El trabajo emplea una orientación output en tres modelos diferentes de DEA ampliamente conocidos (CCR, BCC y Simar y Wilson Bootstrap) utilizando diferentes enfoques (que corresponden a los diferentes grupos de inputs usados), durante los primeros 10 meses de la pandemia. Nos valemos de ello para, comparativamente y desde multitud de puntos de vista, medir la eficiencia relativa de los países siempre respecto a un único output, las muertes por habitante. Con todo ello se espera obtener países con patrones comunes en todos los ámbitos estudiados que refuercen los resultados de cada uno de los análisis individuales.

Además, un aspecto innovador del trabajo es que la DMU (Decision Making Unit) considerada es el propio virus por motivos explicados en posteriores apartados, siendo éstas eficientes cuantas más muertes por habitante registren en cada país, lo que simplifica la aplicación inputs y adapta la DEA al estudio epidemiológico de una forma muy visual y obteniendo información de en qué país se ha combatido mejor esta enfermedad.

## **2.Revisión de literatura.**

La metodología DEA es ampliamente conocida y su uso se ha implementado de manera exponencial en diferentes ámbitos desde la presentación del modelo CCR Charnes Rhodes y Cooper (1978). Parten del trabajo de Farrel (1957) donde está la idea de medir la eficiencia de manera relativa respecto a las demás unidades estudiadas. Con el CCR se presenta el problema de optimización asociado a esa idea con la maximización de los inputs ponderados entre los outputs ponderados en su orientación input; y posteriormente con el BCC, Banker, Cooper y Charnes (1984), se da la posibilidad de recoger retornos variables a escala introduciendo un parámetro que actúa como constante en cada DMU.

Años después Simar y Wilson (2007) desarrollaron 2 algoritmos para adaptar el método Bootstrap desarrollado por Efron (1979) para introducir la posibilidad de hacer iteraciones en el contexto de las fronteras de eficiencia y obtener el sesgo de éstas para complementar la técnica no paramétrica y conseguir inferencias válidas sobre ellos generando datos.

En cuanto a la aplicación de éstas en el contexto del Covid-19, recientemente se han publicado una serie de trabajos estudiando la pandemia. Un ejemplo de esto lo encontramos en Breitenbach, Marthinus.C and Ngobeni, Victor and Aye, Goodness (2020). En el estudio se analizan 31 países los 100 primeros días de pandemia con un análisis en 2 etapas con el objetivo de analizar la eficiencia de sus sistemas de salud. El trabajo mide la eficiencia de la lucha contra el Covid pero el tiempo del estudio es muy reducido. Los inputs y outputs que emplean son el número de días de confinamiento, el número de doctores por población, el total de test realizados y varios outputs como la velocidad de propagación o el número de muertes. El trabajo tiene una gran revisión de literatura sobre el método DEA aplicado a estos ámbitos. Algunos ejemplos que aporta son Correa et al (2020), Bootsma y Ferguson (2007) o Eichenbaum y col. (2020). Este último estudia las correlaciones entre las decisiones económicas y la difusión del Covid concluyendo que los lugares en donde las medidas restrictivas han sido más rápidas y contundentes, han sido las mismas zonas en las que la enfermedad ha remitido antes. Por tanto se centra en el aspecto de la movilidad en vez del sanitario.

Otro trabajo interesante recientemente publicado lo encontramos en Youssef Er Rays, et. al. (2021). Utiliza la técnica DEA y el Índice de Malquist para medir la eficiencia del sistema de salud primaria en diferentes hospitales de Marruecos comparando sus puntuaciones de eficiencia entre los años 2012-2015 con las obtenidas durante el Covid dando una idea interesante para comparar al país consigo mismo y estudiar su eficiencia comparada.

En Enzo B., Torres G. et al (2020) se estudia comparativamente los estados brasileños utilizando una Network DEA con datos del Ministerio de Salud del país y emplean 4 inputs (número de médicos, número de respiradores y número de camas clínicas número de casos notificados) y una salida (número de muertes). El mismo concepto, pero aplicado en estados de Estados Unidos y complementado el análisis con otras técnicas se recoge en Y. Xu, YS Park et al (2021)

Todos estos trabajos se refieren al estudio de la epidemia desde diferentes ámbitos como el sistema de salud o la restricción de la movilidad. Sin embargo, hay un gran número de trabajos que si bien emplean la metodología DEA en el contexto del Covid, lo hacen para medir la eficiencia de aspectos más específicos como por ejemplo el precio de las acciones durante el Covid-19 M Krause. Finance Research Letters, (2021).

También hay papers que estudian el sector bancario, instituciones creadas para combatir situaciones de exclusión en la pandemia o que estudian específicamente el número de camas de hospital o el rastreo de supercontagadores. Immawan, NA Firdausi - Jurnal Ekonomi dan Keuangan (2021)

Todos ellos son documentos que emplean la técnica DEA para analizar diferentes fenómenos relacionados con el Covid y se deben utilizar como un buen marco de referencia. Sin embargo, este trabajo pretende complementarlos buscando una manera de emplear la técnica para estudiar el fenómeno de una manera global y reforzar o refutar los resultados que se obtendrían de emplearse de manera convencional, pudiéndose usar para estudiar fenómenos de gran envergadura y complejidad.



### **3.Datos.**

Los datos empleados corresponden a 13 países europeos: Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Holanda, Noruega, España, Suiza, Suecia y Reino Unido, durante 11 meses, de marzo de 2020 a noviembre de 2020. Se pueden dividir entre los datos del output y de los inputs, éstos su vez se distribuyen según el ámbito a estudiar por cada de la DEA.

#### **-Output:**

Muertes por 100.000 habitantes: Se utilizan datos diarios de muertes oficiales proporcionados por el Centro Europeo de Prevención y Control de Enfermedades que se han agrupado mensualmente y para la población se han utilizado datos oficiales de Eurostat para cada país. Este mismo dato de población es también empleado para conseguir la medida relativa de los inputs.

#### **-Inputs:**

- **Ambientales:**

Envejecimiento de la población: Es el número de habitantes mayores de 80 años por 100.000 habitantes. El motivo de escoger esta edad concreta es que es la edad a partir de la cual numerosos registros estadísticos recogen que la mortalidad aumenta significativamente como recogen números informes de situación de la pandemia del Centro para el Control y Prevención de enfermedades (CDC).

Densidad de la Población: Media obtenida de dividir población por superficie.

Temperatura: La temperatura recogida por los datos es de European Climate Assessment and Dataset, completados para algunas fechas y localizaciones con los datos de World-Weather Info. Las temperaturas recogidas corresponden a la media de las temperaturas medias diarias de las 4 ciudades más pobladas de cada país. Para adaptarlos al formato del análisis de datos sean transformado en una escala del 0 al 3 siendo 3 los valores entre 0 y 5 grados centígrados, 2 entre 5 y 10 grados centígrados, y aumentándose en un número cada 10 grados. Esta escala es empleada debido a los numerosos indicios (aunque sin consenso total en la comunidad científica) que un

aumento de las temperaturas de 10 grados ambientales marca diferencias significativas en la difusión del virus. En *“Influencia de la temperatura ambiental y contaminación en la transmisión del SARS-COV-2”* Salamanca-Fernández, Barranco y Sánchez (2021) hay un sólido trabajo empírico apuntando en esta dirección.

Esto es sólo aplicable para valores que no sean extremos, pero en el conjunto de los datos utilizados no hay valores inferiores a 0º ni superiores a 30 grados puesto que son medias mensuales de temperaturas medias diarias.

- Restricción de la movilidad:

Registran los cambios en la movilidad respecto a un periodo de 5 semanas, entre el 5 de enero y el 6 de febrero de 2020 en las categorías de “Venta minorista y ocio”, “Farmacia”, “Estación de tránsito”, “Lugares de trabajo” y “Zonas Residenciales”.

Según la propia página de Google se sirven de los datos de Google Maps de millones de usuarios con el objetivo de *“proporcionar información sobre lo que ha cambiado en respuesta a las políticas destinadas a combatir el COVID-19.”*

Se debe enfatizar que las reducciones de movilidad son las efectivas, con lo que se recoge el efecto conjunto de las producidas por restricciones legales y las producidas.

- Sanitarios:

En esta categoría se recogen los inputs destinados a considerar la eficiencia del virus respecto a las características sanitarias del país.

Casos acumulados: Son los datos de personas infectadas recogidos por el Centro Europeo de Prevención y Control de Enfermedades acumulados hasta 2 semanas antes del último día del mes estudiado.

Número de camas: Es el número de camas de hospital disponibles por país según datos de Eurostat, de 2018, siendo éstos los más recientes disponibles. Esta variable ha sido cambiada de escala para que los datos del país con menos camas sea el de puntuación más alta y viceversa.

**Gasto Sanitario:** Es el gasto sanitario total tanto de entidades privadas como públicas del sector sanitario. Son datos de Eurostat de 2018 y han sido cambiados de escala de la misma forma que la anterior variable.

**Variable sanitaria creada:** El último input es una variable artificial creada con la suma de los datos de IMC por países y el número de muerte por neumonía según datos de Eurostat. El sentido es incorporar datos representativos de las dos principales patologías que aumentan la mortalidad del virus en los infectados (obesidad y enfermedades respiratorias)

Los descriptivos serían:

**Tabla 1: Estadísticos descriptivos.**

Tipo	Variable	Definición y Unidades	Fuente	Media	Desviación T.	Mín	Máx
<b>Output</b>	Muertes	Muertes / 100.000 habitantes	Eurostat	5,42	9,23	-	57,69
<b>Input Ambiental</b>	Población +80 años	Población +80 años / 100.000 habitantes	Eurostat	1800,1	1839,03	163,8	5389,1
	Densidad de población	Densidad de población aritmética	Eurostat	174,78	141,89	17,2	504
	Temperaturas	Temperatura media de las 4 ciudades más pobladas	Eurostat	1,63	0,64	-	3
<b>Input de Movilidad</b>	Venta Minoristas y ocio	Datos de movilidad de Google	Google	0,77	0,23	0,11	1,16
	Farmacia	Datos de movilidad de Google	Google	0,9	0,14	0,22	1,1
	Estación de tránsito	Datos de movilidad de Google	Google	0,9	0,54	0,18	3,39
	Trabajo	Datos de movilidad de Google	Google	0,73	0,14	0,30	1
	Zonas residenciales	Datos de movilidad de Google	Google	1	0,17	0,36	1
<b>Input Sanitario</b>	Casos acumulados	Casos acumulados hasta 2 / 100.00 habitantes	Eurostat	516,21	709,31	-	4693,6
	Variable sanitaria	Media entre el IMC y el Nº de muertes por neumonía del año anterior	Eurostat	19,84	6,8	10,34	34,79
	Nº de camas	Nº de camas de hospital / 100.000 habitantes	Eurostat	621,14	163,37	212,6	796,74
	Gasto Sanitario	Gasto sanitario total /100.00habitantes	Eurostat	601,9	156,07	230,3	829,79

Fuente: Elaboración propia

#### **4. Metodología.**

A la hora del estudio de la eficiencia que han tenido los diferentes países para combatir el virus del COVID-19 algunos autores ya han empleado la técnica DEA para medir el desempeño que han tenido en diferentes ámbitos los países como se ha comentado en el apartado anterior.

Para adaptar el análisis envolvente de datos al estudio epidemiológico lo que propone este trabajo es enfocarlo desde el punto de vista del virus, siendo éste cada una de las DMUs (Decision Making Units) en los diferentes países. Las razones fundamentales son, por un lado, que el virus en cada país cumpliría con las condiciones necesarias que caracterizarían a las unidades de toma de decisiones según Golany and Roll (1989) y Dyson et al (2001):

- Las DMUs realizan las mismas tareas con similares objetivos.
- Las variables de entrada y salida son idénticas excepto en sus magnitudes.
- Las DMUs se encuentran en las mismas condiciones de mercado (digamos un punto equiparable desde el punto de vista sanitario en este trabajo).
- Las DMUs deben actuar con condiciones ambientales similares, aunque los propios autores reconocen que este es un requisito difícil de conseguir.

Además, teniendo en cuenta esta perspectiva, es posible comparar el desempeño de esas DMUs con un único output (muertes por 100.000 habitantes) y los resultados de eficiencia del virus en los países representarían la ineficiencia que han tenido los diferentes estados a la hora de afrontar la pandemia.

El trabajo compara tres diferentes DEAs utilizando en cada una de ellas los modelos CCR, BCC y el método propuesto por Siman y Wilson (1998) de Bootstrap con rendimientos variables a escala. Todos se realizan mensualmente, en 13 países europeos, durante los primeros 10 meses de la pandemia, de marzo a noviembre de 2020. Se excluye el mes de febrero de 2020 ya que no en todos los países habían ocurrido aún fallecimientos registrados por COVID-19. No se extiende el estudio más allá en el tiempo para que factores como la Navidad 2020-2021 o la aparición de nuevas cepas distorsionen la comparativa a lo largo del tiempo. Se emplean en todos los casos una orientación output

con un único output (muertes por 100.000 habitantes) siendo éste el principal objetivo a minimizar en la lucha contra la pandemia y por tanto, el que se maximiza sin duda cuando el virus es muy eficiente en un territorio. Los inputs se dividen en 3 categorías y se estudian de manera independiente relacionados con tres ámbitos distintos que podrían influir en la eficiencia del país para que el virus no conseguía la máxima mortalidad.

Una vez realizadas cada una de las DEAs en los diferentes ámbitos y para cada mes, se compararán los resultados comprobando qué países tienen las puntuaciones más altas en eficiencia tanto con rendimientos constantes a escala (CCR), variables (BCC) y realizando iteraciones de los resultados de estos últimos para calcular los posibles sesgos que tengan los resultados del modelo BCC según el método Bootstrap de Siman y Wilson (1998). Si cada uno de los resultados confirman los del apartado anterior, reforzaran dichos resultados. En caso contrario, si la eficiencia de los resultados en los sucesivos apartados resulta no ser correspondiente a los mismos países que en los anteriores, no se puede asegurar los resultados de eficiencia de los primeros y podría ser indicativo de que la metodología DEA puede no ser la adecuada para estudiar este problema concreto.

La orientación output es escogida puesto que el objetivo primordial en la lucha contra el virus debe ser evitar tanta mortalidad como sea posible, por lo que parece adecuado emplear este tipo de diseño del modelo para representar los resultados. La diferencia de eficiencia entre los estados recoge en qué países la mortalidad del virus se encuentra en la frontera lo que permite obtener resultados claros y visuales respecto qué países han luchado peor, en qué ámbitos y en qué momentos.

Esquemáticamente el desarrollo sería:

**Esquema 1: Metodología.**

DEA	AMBIENTAL	MOVILIDAD	SANITARIO
Output	Muertes	Muertes	Muertes
Input	Envejecimiento de la población	Venta Minoristas y ocio	Casos acumulados
	Densidad de población	Farmacia	Variable sanitaria
		Estación de tránsito	Nº de camas
	Temperatura	Trabajo	Gasto Sanitario
		Zonas residenciales	

En cuanto a los modelos concretos, los empleados en este trabajo son el CCR, BCC y modelo propuesto Siman y Wilson para hacer iteraciones sobre el BCC original.

Todos ellos parten del modelo CCR es el que utiliza rendimientos constantes a escala y tiene una orientación output, planteado en 1981 por Charnes, Cooper y Rhodes cuya representación clásica en la versión fraccional es:

$$\text{Min}_{u,v} \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ro}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}$$

Sujeto a:

$$\frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ro}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}} \leq 1$$

$$v_i, u_r \geq 0$$

En donde que  $x_{rj}$  representa el conjunto de los inputs estudiados e  $y_{rj}$  el conjunto de outputs y  $u_r$ ,  $v_i$  sus respectivos ponderadores. La restricción limita la eficiencia a 1 y los ponderadores han de ser positivos para cada DMU. Este problema tiene un resultado de infinitas soluciones óptimas para  $u_r$  y  $v_i$  que se resuelve con la primera restricción del mismo modelo planteado en su forma multiplicativa:

$$\text{Min}_{\mu,v} W_0 = \delta^T X_0$$

Sujeto a:

$$\mu^T Y_0 = 1$$

$$\delta^T X - \mu^T Y \geq 0$$

$$\mu^T, \delta^T \geq I\varepsilon$$

Donde se ha transformado  $\mu^T = T u_r$ ,  $\delta^T v_1 = T$  y la  $T$  representa  $\frac{1}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ro}}$  y  $\sum_{i=1}^m \mu^T Y_0 = 1$  linealizando el problema.

El siguiente modelo que se aplica es el BCC (Banker Cooper y Charnes), que básicamente es el anterior teniendo en cuenta rendimientos de escala al incorporar una variable en el problema de optimización anterior como una constante.

$$\text{Min}_{\mu, v, k} W_0 = \delta^T X_0 + k_0$$

Sujeto a:

$$\mu^T Y_0 = 1$$

$$\delta^T X + k_0 \geq \mu^T Y$$

$$\mu^T, \delta^T \geq I\varepsilon$$

$$k_0 \text{ no restringida}$$

Por último se utiliza el modelo de Simar y Wilson (1998) quienes propusieron la adaptación de las técnicas de bootstrap desarrolladas por Efron (1979) para el remuestreo en el marco de las fronteras de eficiencia.

Los algoritmos para adaptar el Bootstrap al DEA se componen de los siguientes pasos Fuentes (2011):

*“a) Calcular los parámetros de eficiencia para cada DMU usando DEA :  $\{\hat{\varphi}_j\} j:1...n$*

*b) Generar una muestra aleatoria de tamaño  $n$  ( $\varphi_{1b}^* \dots \varphi_{nb}^*$ ) usando estimación basada en una función de densidad kernel y el “reflection method”, donde  $\varphi_{jb}^*$  es el parámetro de eficiencia de la unidad  $j$  generado con smoothed bootstrap.*

*c) Calcular un nuevo conjunto de datos ( $X_{jb}^*, Y_j$ ) donde*

$$X_{jb}^* = (\hat{\varphi}_j / \varphi_{jb}^*) \cdot X_j \text{ para } j:1...n \quad (2)$$

y donde  $X_{jb}^*$  es el nuevo vector de input de la unidad  $j$  e  $Y_j$  es el vector original de output de dicha unidad  $j$ .

d) Calcular  $\hat{\varphi}_{ob}^*$ , el estimador bootstrap de  $\hat{\varphi}_o$  para  $o:1...n$  resolviendo el siguiente programa para la unidad  $o$ :

$$\text{Min}_{\hat{\varphi}_{ob}^*, \lambda_j} \quad \hat{\varphi}_{ob}^*$$

S.A.

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j \cdot X_{jb}^* = \hat{\varphi}_{ob}^* \cdot X_o$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j \cdot Y_j = Y_o$$

$$\lambda_j \geq 0, j: 1...n$$

en el que los inputs ( $X$ ) y los outputs ( $Y$ ) están expresados en notación vectorial y  $X_{jb}^*$  es el vector de inputs obtenido en el paso c.

e) Repetir los pasos b-d  $B$  veces con el fin de obtener un conjunto de estimaciones ( $\hat{\varphi}_{ob}^*, b=1...B$ ) para  $o:1...n$ .  $B=2000$  con el fin de asegurar una estimación apropiada de los intervalos de confianza tal y como aconsejan (Simar & Wilson, 2000). “

Los mismos autores introdujeron en el paquete FEAR del programa informático R el script para emplear esta técnica que es la herramienta que ha empleado este trabajo. También se han hecho 2000 repeticiones a un 5 % de confianza como ellos recomiendan.



## 5.Resultados:

Los resultados completos se pueden consultar en el anexo recogidos en tres tablas (Tablas 4, 5 y 6), una por cada ámbito estudiado. A continuación se expresan los resultados teniendo en cuenta la eficiencia del virus (cómo de eficiente ha sido en virus causando mortalidad) entre los diferentes países siendo el valor 1 el más eficiente. Se analiza el número de veces se registran valores de 1 para cada modelo (CCR y BCC) y mes de las diferentes DMUs. Para el Bootstrap se ha recogido el número de veces que el país obtiene una puntuación superior a 0,7 de eficiencia puesto que al estar la meta frontera por encima de la calculada y ningún país obtiene valores iguales a la unidad. Se presentan los resultados en una tabla para el conjunto de los modelos y una gráfica en cada uno de los ámbitos estudiados:

**Tabla 2: Número de veces que aparece cada DMU en la frontera por modelos:**

País	DEA Ambiental			DEA Movilidad			DEA Sanitario		
	CCR	BCC	Bootstrap	CCR	BCC	Bootstrap	CCR	BCC	Bootstrap
<b>Bélgica</b>	21%	11%	29%	27%	10%	12%	32%	8%	10%
<b>Dinamarca</b>	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<b>Finlandia</b>	0%	2%	0%	0%	8%	7%	0%	13%	13%
<b>Francia</b>	4%	4%	12%	0%	3%	0%	5%	13%	18%
<b>Alemania</b>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	13%
<b>Irlanda</b>	13%	19%	12%	13%	23%	22%	0%	2%	0%
<b>Italia</b>	8%	4%	6%	7%	3%	0%	11%	8%	10%
<b>Holanda</b>	0%	0%	0%	0%	10%	10%	5%	2%	0%
<b>Noruega</b>	0%	19%	6%	0%	3%	2%	0%	12%	10%
<b>España</b>	25%	17%	12%	13%	13%	17%	16%	7%	8%
<b>Suecia</b>	25%	17%	12%	20%	10%	10%	16%	5%	8%
<b>Suiza</b>	0%	2%	6%	0%	0%	0%	5%	13%	10%
<b>Reino Unido</b>	4%	2%	6%	20%	18%	20%	11%	3%	3%

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar que tanto Bélgica, España y Suecia aparecen en la frontera de eficiencia tanto en la DEA ambiental como en la de Movilidad entre un 20% y 25% de las veces durante los 11 meses. Seguidos por Irlanda en ambos casos (por delante en teniendo en cuenta rendimientos variables) y en Reino Unido en la Movilidad. Estos resultados son para todos los modelos estudiados, con lo que si sólo tuviésemos en

cuenta los ámbitos Ambiental y Movilidad nos podría llevar a conclusiones diferentes antes de compararlos con los modelos de DEA Sanitario.

Efectivamente, observamos que ciertos países como Francia, Italia y Suiza, que en los dos primeros ámbitos no habían aparecido, son más eficientes; algunos en el modelo CCR (como Holanda) y otros en el modelo Bootstrap como Suiza (que aparece un 13% de las veces en el modelo BCC y 10% en el Bootstrap) Por otro lado, vemos que tomando rendimientos variables a escala, otros países que habían encabezado el ranking de eficiencia en los primeros DEA, aparecen menos.

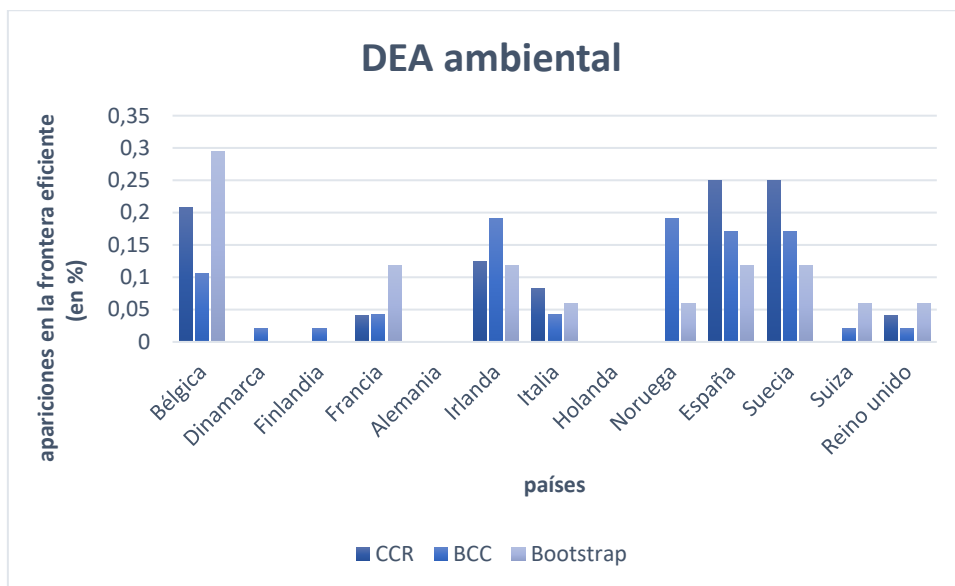
Para visualizar mejor estos resultados se presenta una tabla con las puntuaciones medias de todos los ámbitos por país ordenados de país más eficiente a menos (es más eficiente cuantas menos veces el virus haya aparecido en la frontera de eficiencia) También se representan gráficamente los resultados de la Tabla 1.

**Tabla 3: Ranking de países según la eficiencia media obtenida.**

	<b>Ambiental</b>	<b>Movilidad</b>	<b>Sanitario</b>	<b>Rº Total</b>
<b>Dinamarca</b>	1%	0%	0%	0%
<b>Alemania</b>	0%	0%	9%	3%
<b>Holanda</b>	0%	7%	2%	3%
<b>Suiza</b>	3%	0%	10%	4%
<b>Finlandia</b>	1%	5%	9%	5%
<b>Noruega</b>	8%	2%	7%	6%
<b>Italia</b>	6%	3%	10%	6%
<b>Francia</b>	7%	1%	12%	7%
<b>Reino Unido</b>	4%	19%	5%	10%
<b>Irlanda</b>	14%	19%	1%	11%
<b>Suecia</b>	18%	13%	9%	14%
<b>España</b>	18%	14%	10%	14%
<b>Bélgica</b>	20%	16%	17%	18%

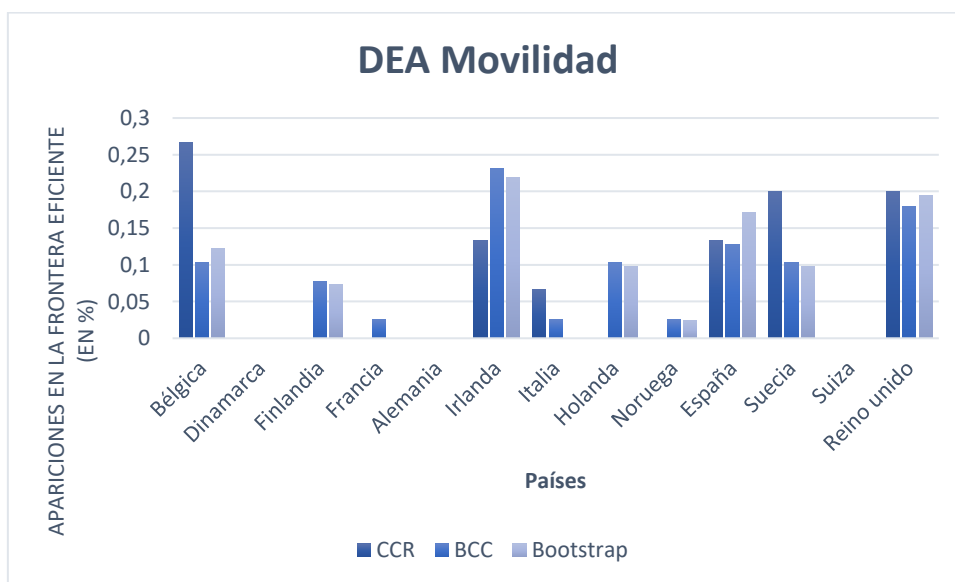
Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 1: Dea Ambiental.**



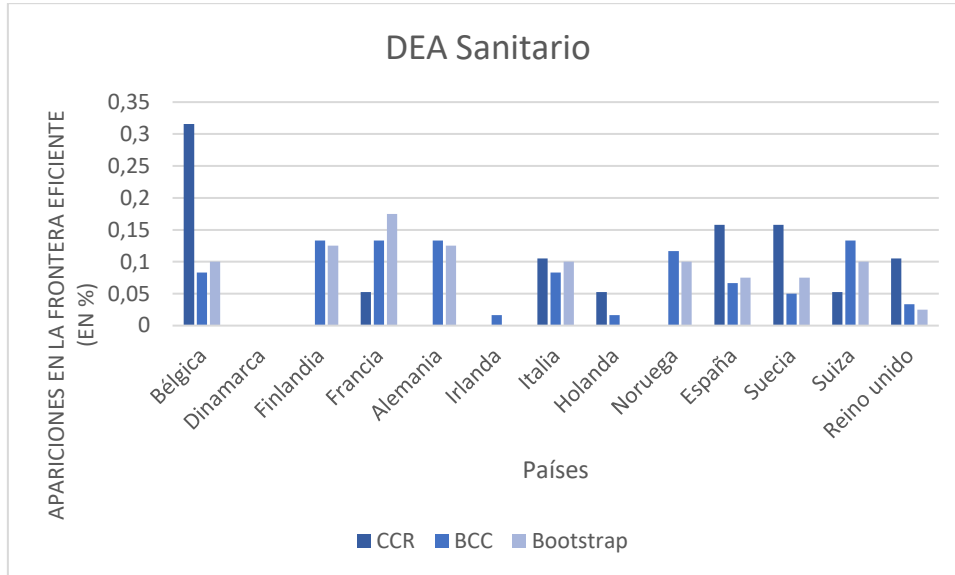
Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 2: DEA de movilidad.**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3: DEA Sanitario.**



Fuente: Elaboración propia

Poniendo el foco en los países que menor número de veces aparecen como eficientes, se puede observar claramente como Dinamarca aparece un número muy reducido de veces en comparación con el resto. Sólo se encuentra en la frontera en modelo BCC de la DEA ambiental un 2% de las veces (que corresponde a un mes), lo que comparativamente con el resto de los países da claros indicios de que es el país donde el virus ha sido menos eficiente respecto a los demás. Además en la corrección del Bootstrap no aparece en la frontera ese mes. Otros países que aparecen en pocas ocasiones en la frontera de eficiencia serían Alemania y Suiza (apareciendo en algún mes en la frontera tan solo teniendo en cuenta los factores sanitarios) y Holanda y Finlandia que aparecen en las fronteras de varios ámbitos y modelos estudiados pero en menor medida comparado a los demás países.

Las diferencias en los resultados respecto a las áreas son principalmente en Irlanda en el ámbito sanitario, con una puntuación significativamente más baja en la frontera de mortalidad, más altas en Reino Unido y Holanda en movilidad. Esto es debido principalmente a que Irlanda la variable sanitaria del índice de masa corporal y las

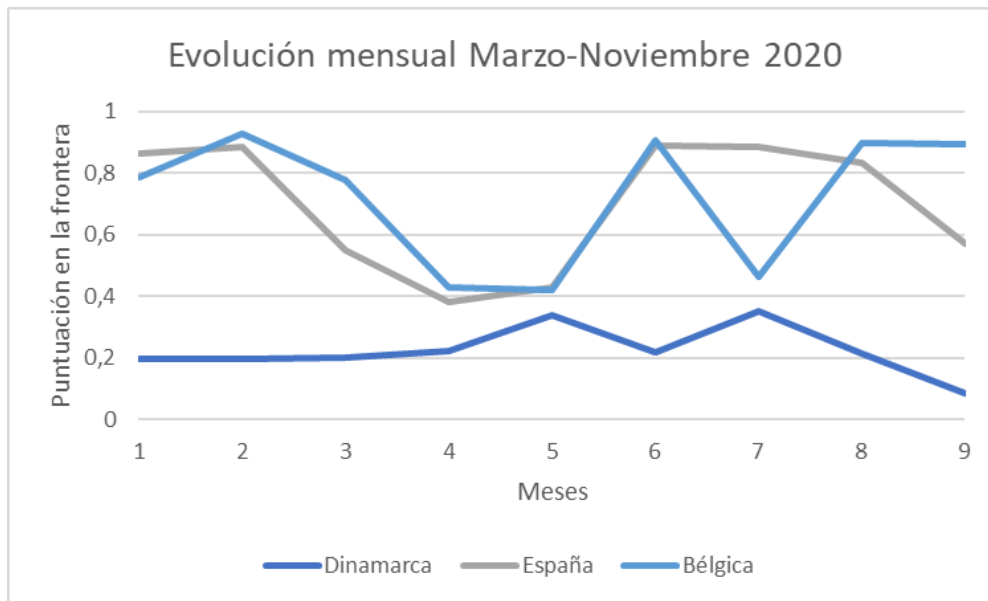
muertes por neumonía es relativamente alto respecto a los demás países y a que tanto Holanda como Reino Unido experimentaron una reducción de movilidad real importante en comparativa en las estaciones de tránsito y en lugares de trabajo principalmente.

Relacionado con lo anterior, es interesante analizar las diferencias de puntuaciones obtenidas en cada área en el sentido de que pueden dar una cierta imagen de cómo de preparados y cómo de apropiadas han sido las actuaciones de los diferentes países. El área ambiental representa factores que afectan a la enfermedad menos flexibles, no alterables o difícilmente corregibles por comportamientos políticos o individuales. El área sanitaria se compone de inputs en cierta medida estructurales propios de cada país, alterables a medio o largo plazo. Por último, los factores de movilidad nos dan información sobre actuaciones (por medias políticas o no) mucho más flexibles, capaces de aplicarse en el corto plazo y en buena medida representativas de las actuaciones de políticos y ciudadanos. En este caso, serían Reino Unido y Holanda los países que ha experimentado mayores diferencias de eficiencia en movilidad respecto a otras áreas, habiendo reducido significativamente la movilidad en estaciones de tránsito y en puestos de trabajo no consiguiendo una reducción relativa de la mortalidad por ello tan importante.

Otro punto a tener en cuenta es que los datos estudiados también nos aportan la eficiencia de cada uno de los meses estudiados. Esto resulta útil para complementar la información recogida en las DEAs puesto que no es lo mismo ser eficiente en los meses con un gran número absoluto de muertes, que en los que no son tan abundantes. Los datos mensuales recogen la primera ola de la pandemia (cuyo punto crítico fueron los meses de abril y mayo de 2020) y el principio de la segunda (que comenzaba aproximadamente a mediados de octubre de 2020). En este sentido, sucede como en el anterior análisis. Los datos de eficiencia en España, Bélgica y Suecia son altos en la mayoría de los modelos y ámbitos estudiados en estos meses, sin embargo, otros países como Italia, Finlandia o Suiza también presentan valores altos que hay que considerar teniendo en cuenta lo dicho anteriormente. Lo que sí que se confirma es que Dinamarca posee valores muy bajos de eficiencia del virus en todos estos meses.

Graficamente se puede observar la diferencia en la evolución en el tiempo entre Dinamarca , Bélgica y España por ejemplo, representándose a continuación las puntuaciones medias de eficiencia de las DMUs en cuanto al número de muertes teniendo en cuenta las medias de los tres ámbitos estudiados

**Gráfico 4: Evolución de las puntuaciones medias mensuales de todos los ámbitos.**



Fuente:

Elaboración propia

## 6.Conclusión.

Con los resultados obtenidos se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- 1- Los resultados muestran que los países más eficientes cambian según el ámbito estudiado y el modelo empleado, no pudiendo dar una respuesta clara a en cuál ha sido el país menos eficiente luchando contra el virus, siendo Bélgica, España, Suecia, Reino Unido e Irlanda países que presentan menores rangos de eficiencia respecto a los demás. En el caso de Reino Unido, las puntuaciones negativas son especialmente en el área de movilidad, relacionados con factores más flexibles y empleables a corto plazo. Irlanda presenta buenas puntuaciones en el ámbito sanitario que están relacionados con valores altos de índice de masa corporal y muertes por neumonía que representan valores más estructurales.
- 2- Sin embargo, se puede observar que de entre todos ellos, Dinamarca ha tenido una “eficiencia” de mortalidad del virus muy baja, independientemente del modelo empleado y el ámbito de estudio, con lo que se puede concluir que es el país que mejor se ha enfrentado al virus (ya sea por factores discrecionales o no). Holanda y Finlandia también presentan menor eficiencia del virus en comparativa con los demás en cuanto al número de veces que aparecen en la frontera pero su eficiencia la hora de luchar contra el virus es relativamente baja en los meses con mayor incidencia de defunciones. Eso les distingue de Dinamarca. Alemania también posee una buena puntuación global pero el virus ha sido más eficiente en el área sanitaria que el resto de países mencionados en este aparatado, lo que se relaciona con factores estructurales.
- 3- Los resultados obtenidos han sido globalmente los previstos y han permitido apreciar matices temporales y de área de loa que se obtiene información comparativa de países donde a priori no hay clara. Un dato importante que resaltar y no esperado ha sido que la evolución inter temporal de los países no ha representado significativos cambios en las posiciones relativas entre ellos, por lo que no se puede observar en los resultados un aprendizaje temporal a la hora de afrontar el virus por ningún país. Los cambios de eficiencia son debidos

principalmente a los picos de mortalidad de las dos primeras olas de la pandemia.

- 4- El trabajo muestra como método empleado se puede utilizar para completar resultados de modelos DEA en el ámbito de fenómenos complejos. En este sentido se han podido obtener diferentes puntuaciones de eficiencia en distintas áreas, escalas y periodos de tiempo para obtener una visión más completa de la pandemia.
- 5- Limitaciones del estudio y futuras líneas de ampliación: Los resultados obtenidos podrían ser reforzados haciendo un estudio desde más ámbitos, que si concordasen con éstos, servirían para tener mayor prueba empírica de su fiabilidad. También teniendo en cuenta un periodo de tiempo mayor o haciendo una comparativa entre más países se podría tener una imagen más completa del escenario de la pandemia. En este sentido, un ámbito importante a desarrollar serían medidas concretas más allá de la reducción de la movilidad, para intentar hacer estudios comparativos de actuaciones estatales concretas. También se podría completar el estudio utilizando un enfoque paramétrico (SFA) para ver si los resultados se mantienen.

En cuanto a las limitaciones, además de las comentadas en anteriores apartados relacionadas con la propia técnica paramétrica, el sesgo que pueden tener las propias áreas de estudio elegidas, el empleo de distintas bases de datos, etc. se ha de tener en cuenta que los datos empleados en el análisis, aunque se ha recurrido a fuentes oficiales y reconocidas, puede contener sesgos importantes que no se adecuen a la realidad. En este sentido un punto crucial que hay que tener en cuenta es que las defunciones oficiales registradas responden a métodos diferentes de contabilizarlas. Debido a las dificultades de sobra conocidas de los momentos más críticos de la pandemia como diferencias de medios materiales y material sanitario, imposibilidad de recoger información, diferencias en política sanitaria, etc. los datos no están recogidos de manera uniforme en cada país. Es cierto que se presenta como una dificultad importante pero se considera un dato válido para trabajar puesto que son fuentes oficiales y los datos de mayor fiabilidad que se han podido recoger.



## **7.Bibliografía.**

BANKER, CHARNES Y COOPER, 1981. Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of DEA to Program Follow Through. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/2631155>

BOOTSMA Y FERGUSON. 2007. The effect of public health measures on the 1918 influenza pandemic in U.S. cities. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17416677/>

BREITENBACH, MARTINUS C , VICTOR ANDY AYE, GODNESS. 2020 Efficiency of Healthcare Systems in the first wave of COVID-19 - a technical efficiency analysis. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en:

<https://mpra.ub.uni-muenchen.de/101440/>

CENTRO EUROPEO DE CONTROL DE ENFERMEDADES. 2021. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en:

[https://europa.eu/european-union/index\\_es](https://europa.eu/european-union/index_es)

CORREA ET AL. 2020. The Covid-19 Pandemic. Opportunities for Circular Economy Practise Among Sewing Professionals in Curitiba. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frsus.2021.644309/full>

D. NEUKIRCHEN, N ENGELHARDT, M KRAUSE. 2021. Firm efficiency and stock returns during the COVI-19 crisis. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en:

<https://www.xmol.com/paper/1377322735912194048?recommendPaper=1360083643566166016>

DYSON ET AL. 2001. Pitfalls and protocols in DEA. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221700001491>

EFRON. 1979. Bootstrap Methods: Another Look at the Jackknife. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en:

<https://projecteuclid.org/journals/annals-of-statistics/volume-7/issue-1/Bootstrap-Methods-Another-Look-at-theJackknife/10.1214/aos/1176344552.full>

EINCHBAUM AND CO. (2020) The Macroeconomics of Epidemics. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en:

[https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w26882/w26882.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w26882/w26882.pdf)

ENZO B, G. TORRES, RODRIGUES DE ALMEIDA ET AL. 2020. Brazilian states in the context of COVID-19 pandemic: an index proposition using Network Data Envelopment Analysis. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/344330183\\_Brazilian\\_states\\_in\\_the\\_context\\_of\\_COVID-](https://www.researchgate.net/publication/344330183_Brazilian_states_in_the_context_of_COVID-19_pandemic_an_index_proposition_using_Network_Data_Envelopment_Analysis)

[19\\_pandemic\\_an\\_index\\_proposition\\_using\\_Network\\_Data\\_Envelopment\\_Analysis](https://www.researchgate.net/publication/344330183_Brazilian_states_in_the_context_of_COVID-19_pandemic_an_index_proposition_using_Network_Data_Envelopment_Analysis)

EUROSTAT. 2021. Population on 1 January by age group and sex. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/population/overview>

EUROSTAT. 2021 Population density persons per Km. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en:

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/tai09>

EUROSTAT. 2021. Deaths by week and sex. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/demo\\_magec/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/demo_magec/default/table?lang=en)

E. SALAMANCA, M RODRÍGUEZ, M.J. SÁNCHEZ. (2021) Influencia de la temperatura ambiental y contaminación en la transmisión del SARS-COV-2[Consulta 20/05/2021]. Disponible en:

[https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos\\_propios/resp/revista\\_cdrom/VOL95/C\\_ESPECIALES/RS95C\\_202101003.pdf](https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/VOL95/C_ESPECIALES/RS95C_202101003.pdf)

FUENTES. 2011. Técnicas econométricas al detalle. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/19658?locale=en>

GOLANY Y ROLL. 1989. An Application Procedure for DEA. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en:

<http://deazone.com/en/golany-b-and-y-roll-1989-an-application-procedure-for-dea-omega-13-237-250>

LÓPEZ, J.F. 2020 LA EFICIENCIA SANITARIA, RESPUESTA A LA COVID-19 QUÉ VARIABLES INFLUYEN MÁS EN LA INCIDENCIA DE LA PANDEMIA. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en:

<https://civismo.org/wp-content/uploads/2020/10/2020.10.20.-Eficiencia-sanitaria-respuesta-covid.pdf>

MF HIMMAWAN, NA FIRDAUSI, KEUANGAN. 2021. Projection of Indonesian Islamic commercial banks efficiency and stability in the Covid-19 period using DEA and panel ARDL. Journal of Islamic Business and Economic. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/349066074\\_Projection\\_of\\_Indonesian\\_Islamic\\_commercial\\_banks\\_efficiency\\_and\\_stability\\_in\\_the\\_Covid19\\_period\\_using\\_DEA\\_and\\_panel\\_ARDL](https://www.researchgate.net/publication/349066074_Projection_of_Indonesian_Islamic_commercial_banks_efficiency_and_stability_in_the_Covid19_period_using_DEA_and_panel_ARDL)

RHODES, CHARNES Y COOPER. 1978. Measuring the efficiency of decision making unit. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en: [https://id.elsevier.com/as/authorization.oauth2?platSite=SD%2Fscience&scope=openid%20email%20profile%20els\\_auth\\_info%20els\\_idp\\_info%20els\\_sa\\_discover%20urn%3Acom%3Aelsevier%3Aidp%3Apolicy%3Aproduct%3Ainst\\_assoc&response\\_type=code&redirect\\_uri=https%3A%2F%2Fwww.sciencedirect.com%2Fuser%2Fidentity%2Flanding&authType=SINGLE\\_SIGN\\_IN&prompt=login&client\\_id=SDFE-v3&state=retryCounter%3D0%26csrfToken%3D1e9eb5e8-65ac-46bb-97da-e6ca50c80c45%26idpPolicy%3Durn%253Acom%253Aelsevier%253Aidp%253Apolicy%253Aproduct%253Ainst\\_assoc%26returnUrl%3D%252Fscience%252Farticle%252Fabs%252Fpii%252F0377221778901388%26prompt%3Dlogin%26cid%3Darp-8866c3f7-b27c-460d-a15a-d1f287698a65](https://id.elsevier.com/as/authorization.oauth2?platSite=SD%2Fscience&scope=openid%20email%20profile%20els_auth_info%20els_idp_info%20els_sa_discover%20urn%3Acom%3Aelsevier%3Aidp%3Apolicy%3Aproduct%3Ainst_assoc&response_type=code&redirect_uri=https%3A%2F%2Fwww.sciencedirect.com%2Fuser%2Fidentity%2Flanding&authType=SINGLE_SIGN_IN&prompt=login&client_id=SDFE-v3&state=retryCounter%3D0%26csrfToken%3D1e9eb5e8-65ac-46bb-97da-e6ca50c80c45%26idpPolicy%3Durn%253Acom%253Aelsevier%253Aidp%253Apolicy%253Aproduct%253Ainst_assoc%26returnUrl%3D%252Fscience%252Farticle%252Fabs%252Fpii%252F0377221778901388%26prompt%3Dlogin%26cid%3Darp-8866c3f7-b27c-460d-a15a-d1f287698a65)

SIMAR Y WILSON. 1998. Sensitivity Analysis of Efficiency Scores: How to Bootstrap I Nonparametric Frontier Models. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/227352168\\_Sensitivity\\_Analysis\\_of\\_Efficiency\\_Scores\\_How\\_to\\_Bootstrap\\_in\\_Nonparametric\\_Frontier\\_Models](https://www.researchgate.net/publication/227352168_Sensitivity_Analysis_of_Efficiency_Scores_How_to_Bootstrap_in_Nonparametric_Frontier_Models)

S. KUMAR, S. JAH, S.K. RAI. 2020. Efficiency Service Handling COVID 19 The Institute of Zakat By Method of Data Envelopment Analysis (DEA) and Significance of super spreader events in COVID-19. Indian journal of public health. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en:

<https://www.ijph.in/article.asp?issn=0019557X;year=2020;volume=64;issue=6;spage=139;epage=141;aulast=Kumar>

WORLD WEATHER. 2021. Climate by days. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en: <https://world-weather.info/forecast/belgium/brussels/march-2020/>

Y. XU, YS. PARK ET AL. 2021. Measuring the Response Performance of US States against Covid-19 Using an integrated DEA, CART, and Logistic Regresión Aprroach.[Consulta 20/05/2021]. Disponible en:

<https://www.mdpi.com/2227-9032/9/3/268>

GOOGLE. 2021. COVID-19 Google Mobility Reports. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en:

<https://www.google.com/covid19/mobility/>

EUROPEAN CLIMATE ASSESSMENT AND DATASET. 2021. Temperature tables. [Consulta 20/05/2021]. Disponible en:

<https://www.ecad.eu/>

## 8.Anexo.

Tabla 4: Resultado DEA ambiental.

Países	Mes	CCR	BCC	Bootstrap	bias	var	0,025	0,97	Dif
Belgium	3	1,000	1,000	0,710	-0,425	0,029	0,950	0,586	0,424
Denmark	3	0,343	0,448	0,332	-0,776	0,113	0,428	0,274	0,154
Finland	3	0,131	0,306	0,219	-1,295	0,320	0,289	0,177	0,112
France	3	0,281	0,281	0,203	-1,359	0,487	0,272	0,162	0,110
Germany	3	0,037	0,037	0,028	-8,348	1,776	0,036	0,023	0,013
Ireland	3	0,518	1,000	0,653	-0,531	0,062	0,948	0,509	0,435
Italy	3	1,000	1,000	0,745	-0,342	0,021	0,950	0,615	0,335
Netherlands	3	0,473	0,473	0,346	-0,777	0,143	0,457	0,283	0,174
Norway	3	0,345	1,000	0,652	-0,535	0,060	0,942	0,509	0,433
Spain	3	1,000	1,000	0,680	-0,471	0,039	0,947	0,553	0,394
Sweden	3	0,982	1,000	0,691	-0,447	0,033	0,963	0,583	0,380
Switzerland	3	0,561	0,613	0,454	-0,570	0,064	0,585	0,376	0,209
United_Kingdom	3	0,184	0,184	0,143	-1,580	0,583	0,176	0,117	0,060
Belgium	4	1,000	1,000	0,772	-0,296	0,021	0,975	0,633	0,342
Denmark	4	0,209	0,209	0,166	-1,236	0,482	0,204	0,132	0,071
Finland	4	0,231	0,607	0,470	-0,480	0,073	0,591	0,368	0,223
France	4	0,642	0,836	0,691	-0,251	0,019	0,824	0,580	0,244
Germany	4	0,095	0,146	0,126	-1,094	0,364	0,143	0,108	0,035
Ireland	4	1,000	1,000	0,705	-0,418	0,064	0,976	0,539	0,437
Italy	4	0,406	0,595	0,511	-0,274	0,020	0,583	0,442	0,141
Netherlands	4	0,383	0,386	0,309	-0,643	0,159	0,381	0,247	0,134
Norway	4	0,271	1,000	0,708	-0,432	0,063	0,976	0,539	0,437
Spain	4	1,000	1,000	0,710	-0,408	0,063	0,983	0,539	0,444
Sweden	4	1,000	1,000	0,706	-0,416	0,060	0,977	0,546	0,431
Switzerland	4	0,324	0,324	0,263	-0,727	0,131	0,316	0,219	0,097
United_Kingdom	4	0,549	0,718	0,606	-0,259	0,017	0,704	0,520	0,184
Belgium	5	0,774	0,789	0,657	-0,254	0,022	0,779	0,543	0,235
Denmark	5	0,190	0,190	0,152	-1,313	0,599	0,185	0,120	0,063
Finland	5	0,193	0,774	0,600	-0,373	0,055	0,752	0,447	0,305
France	5	0,599	1,000	0,769	-0,300	0,031	0,979	0,577	0,402
Germany	5	0,111	0,153	0,129	-1,189	0,440	0,151	0,110	0,041
Ireland	5	1,000	1,000	0,702	-0,425	0,068	0,978	0,540	0,438
Italy	5	0,635	0,733	0,577	-0,370	0,050	0,718	0,443	0,275
Netherlands	5	0,395	0,412	0,349	-0,438	0,079	0,407	0,286	0,121
Norway	5	0,080	1,000	0,699	-0,431	0,069	0,975	0,541	0,435
Spain	5	0,488	1,000	0,706	-0,417	0,069	0,974	0,541	0,433
Sweden	5	1,000	1,000	0,698	-0,433	0,070	0,973	0,541	0,432
Switzerland	5	0,186	0,186	0,152	-1,223	0,440	0,182	0,126	0,056
United_Kingdom	5	0,030	1,000	0,699	-0,399	0,053	0,975	0,554	0,421
Belgium	6	0,282	0,282	0,191	-1,686	0,531	0,269	0,156	0,113
Denmark	6	0,135	0,447	0,303	-1,064	0,169	0,409	0,252	0,157
Finland	6	0,044	0,180	0,115	-3,114	1,452	0,165	0,096	0,070
France	6	0,181	0,181	0,126	-2,432	1,146	0,174	0,103	0,071
Germany	6	0,066	0,066	0,047	-4,977	9,965	0,065	0,040	0,025
Ireland	6	0,642	1,000	0,595	-0,681	0,053	0,896	0,511	0,384
Italy	6	0,270	0,270	0,200	-1,300	0,411	0,263	0,162	0,101
Netherlands	6	0,105	0,105	0,073	-4,217	3,956	0,101	0,059	0,042
Norway	6	0,066	1,000	0,595	-0,680	0,053	0,897	0,511	0,385
Spain	6	0,304	0,304	0,266	-1,262	0,390	0,287	0,171	0,116
Sweden	6	0,000	1,000	0,601	-0,665	0,054	0,917	0,515	0,402
Switzerland	6	0,040	0,046	0,030	-1,104	2,068	0,044	0,025	0,018
United_Kingdom	6	0,516	0,516	0,383	-0,673	0,105	0,496	0,311	0,184
Belgium	7	0,264	0,266	0,190	-1,502	0,517	0,259	0,154	0,105
Denmark	7	0,132	1,000	0,622	-0,607	0,060	0,936	0,518	0,418
Finland	7	0,034	1,000	0,614	-0,614	0,059	0,931	0,518	0,411
France	7	0,231	0,254	0,178	-1,670	0,614	0,245	0,144	0,101
Germany	7	0,062	0,078	0,059	-4,019	4,542	0,076	0,048	0,028
Ireland	7	0,702	1,000	0,622	-0,609	0,060	0,938	0,519	0,419
Italy	7	1,000	1,000	0,627	-0,595	0,054	0,930	0,520	0,410
Netherlands	7	0,073	0,074	0,054	-4,939	9,915	0,072	0,043	0,029
Norway	7	0,100	1,000	0,617	-0,620	0,058	0,928	0,518	0,410
Spain	7	0,650	1,000	0,620	-0,612	0,057	0,932	0,518	0,414
Sweden	7	1,000	1,000	0,623	-0,606	0,062	0,940	0,518	0,422
Switzerland	7	0,117	0,139	0,096	-3,175	2,135	0,133	0,078	0,054
United_Kingdom	7	0,413	0,480	0,363	-0,670	0,109	0,466	0,293	0,173
Belgium	8	1,000	1,000	0,694	-0,442	0,032	0,949	0,580	0,369
Denmark	8	0,249	0,278	0,202	-1,358	0,328	0,266	0,168	0,098
Finland	8	0,269	0,476	0,334	-0,891	0,148	0,452	0,276	0,176
France	8	0,279	0,377	0,272	-1,021	0,210	0,362	0,227	0,135
Germany	8	0,060	0,126	0,099	-2,209	1,215	0,120	0,081	0,039
Ireland	8	0,807	1,000	0,650	-0,538	0,051	0,949	0,533	0,415
Italy	8	0,275	0,413	0,292	-1,003	0,252	0,401	0,236	0,165
Netherlands	8	0,258	0,269	0,193	-1,462	0,506	0,261	0,158	0,103
Norway	8	0,544	1,000	0,650	-0,538	0,050	0,943	0,534	0,409
Spain	8	1,000	1,000	0,649	-0,542	0,049	0,933	0,534	0,400
Sweden	8	1,000	1,000	0,648	-0,519	0,043	0,946	0,553	0,387
Switzerland	8	0,244	0,251	0,183	-1,474	0,419	0,239	0,152	0,087
United_Kingdom	8	0,204	0,323	0,249	-0,930	0,166	0,307	0,206	0,101
Belgium	9	0,788	0,988	0,794	-0,248	0,020	0,965	0,630	0,335
Denmark	9	0,617	0,620	0,485	-0,450	0,077	0,604	0,368	0,236
Finland	9	0,230	0,522	0,448	-0,481	0,097	0,560	0,333	0,227
France	9	0,334	0,334	0,261	-0,838	0,378	0,330	0,184	0,145
Germany	9	0,040	0,040	0,035	-3,798	7,456	0,040	0,028	0,011
Ireland	9	1,000	1,000	0,685	-0,459	0,089	0,971	0,510	0,461
Italy	9	0,115	0,115	0,097	-1,560	1,087	0,114	0,079	0,034
Netherlands	9	0,586	0,695	0,568	-0,323	0,030	0,679	0,468	0,212
Norway	9	0,390	1,000	0,680	-0,449	0,085	0,975	0,510	0,465
Spain	9	1,000	1,000	0,685	-0,460	0,085	0,974	0,510	0,464
Sweden	9	0,467	0,657	0,520	-0,400	0,049	0,643	0,419	0,224
Switzerland	9	0,685	1,000	0,688	-0,453	0,089	0,981	0,510	0,471
United_Kingdom	9	0,150	0,150	0,122	-1,482	0,774	0,147	0,100	0,047
Belgium	10	1,000	1,000	0,714	-0,401	0,029	0,959	0,591	0,368
Denmark	10	0,222	0,255	0,193	-1,270	0,326	0,245	0,159	0,086
Finland	10	0,225	0,931	0,692	-0,372	0,027	0,886	0,571	0,316
France	10	0,706	0,778	0,587	-0,417	0,048	0,758	0,482	0,277
Germany	10	0,068	0,100	0,081	-2,388	1,363	0,097	0,068	0,029
Ireland	10	0,763	1,000	0,677	-0,477	0,054	0,959	0,526	0,433
Italy	10	0,265	0,370	0,297	-0,668	0,098	0,358	0,249	0,109
Netherlands	10	0,378	0,381	0,284	-0,899	0,232	0,373	0,227	0,145
Norway	10	0,146	1,000	0,679	-0,472	0,055	0,963	0,526	0,436
Spain	10	1,000	1,000	0,681	-0,468	0,055	0,969	0,526	0,443
Sweden	10	0,739	1,000	0,712	-0,405	0,026	0,959	0,600	0,359
Switzerland	10	0,355	0,370	0,282	-0,846	0,177	0,359	0,230	0,129
United_Kingdom	10	0,392	0,503	0,396	-0,540	0,055	0,482	0,336	0,146
Belgium	11	1,000	1,000	0,710	-0,408	0,032	0,957	0,578	0,379
Denmark	11	0,082	0,118	0,090	-2,634	1,548	0,115	0,074	0,041
Finland	11	0,096	0,316	0,230	-1,176	0,313	0,303	0,184	0,119
France	11	1,000	1,000	0,744	-0,345	0,020	0,964	0,631	0,334
Germany	11	0,142	0,164	0,132	-1,509	0,574	0,158	0,103	0,042
Ireland	11	0,338	1,000	0,666	-0,500	0,060	0,965	0,532	0,433
Italy	11	0,661	0,752	0,599	-0,340	0,025	0,723	0,502	0,222
Netherlands	11	0,250	0,250	0,186	-1,388	0,597	0,245	0,147	0,098
Norway	11	0,167	1,000	0,668	-0,496	0,063	0,961	0,531	0,430
Spain	11	1,000	1,000	0,669	-0,495	0,059	0,958	0,532	0,430
Sweden	11	1,000	1,000	0,677	-0,477	0,045	0,959	0,564	0,395
Switzerland	11	0,878	0,941	0,711	-0,343	0,031	0,913	0,572	0,341
United_Kingdom	11	0,399	0,440	0,343	-0,638	0,087	0,423	0,286	0,137

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Resultados DEA Movilidad.

Países	Mes	CCR	BCC	Bootstrap	bias	var	0,025	0,97
Belgium	3	0,572	0,630	0,463		0,078	0,612	0,377
Denmark	3	0,077	0,088	0,067	-3,648	3,311	0,085	0,054
Finland	3	0,014	0,017	0,013	-1,720	9,242	0,016	0,010
France	3	0,248	0,265	0,187	-1,563	0,496	0,256	0,154
Germany	3	0,041	0,049	0,038	-5,597	1,078	0,048	0,031
Ireland	3	0,099	1,000	0,593	-0,686	0,057	0,902	0,504
Italy	3	1,000	1,000	0,594	-0,683	0,058	0,911	0,504
Netherlands	3	0,290	0,336	0,257	-0,922	0,225	0,326	0,207
Norway	3	0,043	0,300	0,204	-1,565	0,362	0,277	0,172
Spain	3	0,859	0,919	0,616	-0,536	0,048	0,872	0,509
Sweden	3	0,216	0,440	0,345	-0,622	0,110	0,419	0,280
Switzerland	3	0,196	0,220	0,165	-1,499	0,597	0,215	0,134
United_Kingdom	3	0,179	0,208	0,163	-1,321	0,601	0,204	0,130
Belgium	4	1,000	1,000	0,723	-0,383	0,020	0,948	0,610
Denmark	4	0,116	0,118	0,095	-2,025	1,332	0,115	0,078
Finland	4	0,065	0,065	0,051	-4,247	4,094	0,063	0,043
France	4	0,769	0,769	0,556	-0,500	0,058	0,725	0,439
Germany	4	0,126	0,128	0,101	-2,046	1,088	0,123	0,084
Ireland	4	1,000	1,000	0,629	-0,590	0,071	0,952	0,517
Italy	4	0,650	0,650	0,465	-0,613	0,088	0,620	0,371
Netherlands	4	0,408	0,409	0,317	-0,708	0,103	0,392	0,266
Norway	4	0,094	0,108	0,080	-3,238	2,389	0,103	0,065
Spain	4	1,000	1,000	0,629	-0,589	0,073	0,945	0,517
Sweden	4	0,553	0,676	0,526	-0,422	0,041	0,654	0,433
Switzerland	4	0,234	0,236	0,176	-1,439	0,413	0,228	0,146
United_Kingdom	4	0,746	0,826	0,611	-0,424	0,038	0,784	0,494
Belgium	5	0,807	0,807	0,582	-0,479	0,045	0,771	0,483
Denmark	5	0,134	0,134	0,103	-2,217	1,289	0,128	0,084
Finland	5	0,125	0,125	0,092	-2,813	1,617	0,116	0,076
France	5	0,418	0,418	0,277	-1,214	0,247	0,394	0,230
Germany	5	0,161	0,161	0,123	-1,901	0,883	0,152	0,100
Ireland	5	1,000	1,000	0,600	-0,666	0,053	0,895	0,510
Italy	5	0,585	0,587	0,386	-0,885	0,113	0,541	0,325
Netherlands	5	0,482	0,483	0,318	-0,883	0,157	0,416	0,261
Norway	5	0,039	0,039	0,027	-12,066	18,747	0,036	0,023
Spain	5	0,351	1,000	0,599	-0,669	0,051	0,907	0,510
Sweden	5	1,000	1,000	0,679	-0,473	0,026	0,911	0,583
Switzerland	5	0,172	0,172	0,130	-1,898	0,775	0,162	0,106
United_Kingdom	5	1,000	1,000	0,600	-0,666	0,053	0,904	0,510
Belgium	6	0,514	0,531	0,385	-0,714	0,090	0,490	0,315
Denmark	6	0,122	0,132	0,099	-2,489	1,439	0,125	0,080
Finland	6	0,049	0,054	0,038	-8,197	8,594	0,050	0,031
France	6	0,334	0,352	0,258	-1,033	0,216	0,329	0,209
Germany	6	0,121	0,128	0,096	-2,647	1,592	0,121	0,077
Ireland	6	0,455	1,000	0,586	-0,707	0,055	0,895	0,508
Italy	6	0,511	0,550	0,387	-0,764	0,094	0,512	0,322
Netherlands	6	0,206	0,222	0,143	-2,512	0,859	0,202	0,120
Norway	6	0,032	0,034	0,021	-0,168	3,858	0,031	0,018
Spain	6	0,579	0,613	0,420	-0,753	0,080	0,566	0,351
Sweden	6	1,000	1,000	0,613	-0,631	0,038	0,901	0,535
Switzerland	6	0,061	0,064	0,047	-5,446	6,281	0,060	0,038
United_Kingdom	6	1,000	1,000	0,583	-0,715	0,054	0,888	0,508
Belgium	7	0,532	0,563	0,443	-0,482	0,075	0,547	0,351
Denmark	7	0,128	0,140	0,108	-2,129	1,387	0,135	0,083
Finland	7	0,015	1,000	0,691	-0,448	0,065	0,965	0,536
France	7	0,491	0,532	0,446	-0,364	0,040	0,522	0,375
Germany	7	0,153	0,169	0,142	-1,106	0,373	0,165	0,119
Ireland	7	0,386	1,000	0,682	-0,466	0,068	0,974	0,537
Italy	7	0,503	0,976	0,748	-0,312	0,023	0,946	0,612
Netherlands	7	0,156	1,000	0,690	-0,450	0,064	0,972	0,537
Norway	7	0,051	1,000	0,687	-0,455	0,066	0,971	0,537
Spain	7	0,154	1,000	0,692	-0,444	0,066	0,968	0,536
Sweden	7	1,000	1,000	0,693	-0,443	0,065	0,966	0,537
Switzerland	7	0,192	0,213	0,179	-0,880	0,249	0,208	0,150
United_Kingdom	7	1,000	1,000	0,694	-0,441	0,063	0,969	0,536
Belgium	8	1,000	1,000	0,677	-0,476	0,037	0,952	0,571
Denmark	8	0,103	0,113	0,090	-2,231	1,364	0,109	0,074
Finland	8	0,073	1,000	0,647	-0,545	0,063	0,945	0,528
France	8	0,339	0,509	0,374	-0,709	0,088	0,483	0,309
Germany	8	0,122	0,130	0,103	-2,038	1,148	0,125	0,084
Ireland	8	0,276	1,000	0,646	-0,547	0,059	0,953	0,529
Italy	8	0,377	0,472	0,343	-0,795	0,107	0,445	0,283
Netherlands	8	0,280	0,331	0,234	-1,252	0,417	0,318	0,182
Norway	8	0,150	0,291	0,215	-1,220	0,242	0,275	0,180
Spain	8	0,921	1,000	0,642	-0,557	0,059	0,931	0,528
Sweden	8	0,600	1,000	0,721	-0,387	0,022	0,941	0,610
Switzerland	8	0,160	0,170	0,128	-1,905	0,924	0,165	0,105
United_Kingdom	8	0,338	1,000	0,643	-0,554	0,062	0,956	0,529
Belgium	9	0,191	0,192	0,126	-2,755	0,989	0,179	0,106
Denmark	9	0,080	0,086	0,056	-0,607	5,317	0,079	0,047
Finland	9	0,026	1,000	0,576	-0,737	0,042	0,860	0,511
France	9	0,342	0,359	0,242	-1,351	0,291	0,332	0,201
Germany	9	0,041	0,043	0,031	-9,416	2,133	0,041	0,025
Ireland	9	0,132	1,000	0,578	-0,730	0,045	0,864	0,511
Italy	9	0,119	0,127	0,083	-4,110	2,254	0,117	0,070
Netherlands	9	0,177	1,000	0,574	-0,743	0,042	0,860	0,511
Norway	9	0,042	0,094	0,067	-4,324	3,233	0,086	0,055
Spain	9	1,000	1,000	0,579	-0,726	0,047	0,870	0,511
Sweden	9	0,109	0,235	0,168	-1,691	0,543	0,216	0,137
Switzerland	9	0,119	0,127	0,087	-3,626	2,291	0,118	0,071
United_Kingdom	9	0,165	1,000	0,577	-0,734	0,043	0,868	0,511
Belgium	10	1,000	1,000	0,629	-0,590	0,031	0,895	0,549
Denmark	10	0,086	0,108	0,078	-3,571	2,312	0,100	0,064
Finland	10	0,022	0,039	0,026	-12,274	19,030	0,035	0,022
France	10	0,496	0,515	0,357	-0,862	0,123	0,483	0,296
Germany	10	0,083	0,087	0,063	-4,389	4,627	0,084	0,051
Ireland	10	0,236	1,000	0,588	-0,700	0,059	0,903	0,505
Italy	10	0,289	0,302	0,215	-1,341	0,385	0,290	0,175
Netherlands	10	0,519	1,000	0,588	-0,699	0,056	0,911	0,505
Norway	10	0,013	0,022	0,016	-1,745	5,556	0,020	0,013
Spain	10	0,628	0,993	0,638	-0,559	0,034	0,885	0,543
Sweden	10	0,124	0,200	0,146	-1,865	0,669	0,187	0,119
Switzerland	10	0,211	0,219	0,154	-1,919	0,687	0,202	0,126
United_Kingdom	10	0,552	1,000	0,586	-0,705	0,055	0,877	0,505
Belgium	11	0,002	0,041	0,021	-6,621	0,611	0,079	0,033
Denmark	11	0,033	0,038	0,030	-7,451	14,058	0,037	0,024
Finland	11	0,010	0,011	0,008	-32,613	233,187	0,011	0,007
France	11	0,535	1,000	0,622	-0,608	0,076	0,942	0,503
Germany	11	0,131	0,145	0,113	-19,116	112,785	0,141	0,092
Ireland	11	0,112	1,000	0,620	-0,613	0,078	0,945	0,503
Italy	11	0,527	0,607	0,429	-0,682	0,094	0,577	0,352
Netherlands	11	0,265	1,000	0,619	-0,615	0,075	0,939	0,503
Norway	11	0,018	0,041	0,033	-6,243	9,614	0,039	0,027
Spain	11	0,432	0,467	0,351	-0,705	0,120	0,452	0,285
Sweden	11	0,204	0,458	0,367	-0,542	0,081	0,440	0,300
Switzerland	11	0,539	0,583	0,456	-0,477	0,069	0,569	0,368
United_Kingdom	11	0,389	1,000	0,623	-0,605	0,077	0,945	0,503

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Resultados DEA Sanitario.

Países	Mes	CCR	BCC	Bootstrap	bias	var	0,025	0,97	Dif
Belgium	3	1,000	1,000	0,696	-0,437	0,029	0,950	0,588	0,362
Denmark	3	0,129	0,157	0,119	-2,022	0,761	0,150	0,100	0,050
Finland	3	0,071	1,000	0,658	-0,520	0,058	0,955	0,520	0,434
France	3	0,837	1,000	0,686	-0,457	0,032	0,949	0,585	0,364
Germany	3	0,198	1,000	0,663	-0,507	0,056	0,952	0,521	0,432
Ireland	3	0,449	1,000	0,662	-0,510	0,056	0,959	0,521	0,438
Italy	3	1,000	1,000	0,663	-0,508	0,053	0,962	0,531	0,431
Netherlands	3	1,000	1,000	0,674	-0,483	0,043	0,947	0,564	0,383
Norway	3	0,056	0,079	0,059	-4,245	3,151	0,075	0,049	0,026
Spain	3	1,000	1,000	0,698	-0,432	0,030	0,963	0,582	0,381
Sweden	3	0,383	0,527	0,392	-0,652	0,068	0,504	0,334	0,170
Switzerland	3	0,631	1,000	0,665	-0,504	0,061	0,966	0,521	0,445
United_King	3	1,000	1,000	0,687	-0,456	0,037	0,957	0,572	0,385
Belgium	4	1,000	1,000	0,835	-0,198	0,025	0,993	0,638	0,355
Denmark	4	0,233	0,328	0,294	-0,346	0,073	0,325	0,240	0,085
Finland	4	0,268	1,000	0,832	-0,202	0,028	0,992	0,599	0,393
France	4	1,000	1,000	0,835	-0,198	0,028	0,994	0,613	0,381
Germany	4	0,251	1,000	0,834	-0,199	0,032	0,991	0,598	0,393
Ireland	4	0,510	0,537	0,484	-0,203	0,020	0,533	0,411	0,122
Italy	4	0,900	1,000	0,840	-0,190	0,021	0,993	0,656	0,337
Netherlands	4	0,695	0,699	0,626	-0,166	0,010	0,694	0,546	0,148
Norway	4	0,132	1,000	0,826	-0,211	0,034	0,990	0,598	0,392
Spain	4	0,910	0,954	0,855	-0,122	0,005	0,946	0,754	0,192
Sweden	4	0,996	1,000	0,831	-0,203	0,027	0,989	0,622	0,367
Switzerland	4	0,633	1,000	0,826	-0,210	0,032	0,992	0,598	0,394
United_King	4	1,000	1,000	0,867	-0,154	0,008	0,994	0,759	0,235
Belgium	5	1,000	0,796	0,796	-0,255	0,022	0,988	0,666	0,322
Denmark	5	0,326	0,281	0,281	-0,489	0,085	0,322	0,236	0,086
Finland	5	1,000	0,725	0,725	-0,290	0,040	0,987	0,594	0,393
France	5	1,000	0,800	0,800	-0,250	0,019	0,987	0,663	0,324
Germany	5	1,000	0,772	0,772	-0,295	0,040	0,986	0,592	0,394
Ireland	5	0,566	0,487	0,487	-0,287	0,026	0,559	0,421	0,138
Italy	5	1,000	0,812	0,812	-0,231	0,015	0,982	0,680	0,303
Netherlands	5	0,535	0,453	0,453	-0,337	0,053	0,527	0,359	0,168
Norway	5	1,000	0,771	0,771	-0,297	0,041	0,984	0,593	0,391
Spain	5	0,344	0,294	0,294	-0,491	0,088	0,339	0,247	0,092
Sweden	5	1,000	0,784	0,784	-0,275	0,030	0,985	0,613	0,372
Switzerland	5	1,000	0,771	0,771	-0,296	0,040	0,987	0,593	0,394
United_King	5	0,998	0,257	0,857	-0,165	0,010	0,987	0,715	0,269
Belgium	6	0,501	0,636	0,526	-0,330	0,035	0,623	0,433	0,189
Denmark	6	0,164	0,334	0,280	-0,586	0,106	0,325	0,233	0,092
Finland	6	0,099	1,000	0,706	-0,415	0,052	0,972	0,562	0,410
France	6	0,390	1,000	0,794	-0,259	0,014	0,972	0,707	0,302
Germany	6	0,248	1,000	0,705	-0,410	0,051	0,971	0,563	0,409
Ireland	6	0,225	0,232	0,183	-1,151	0,447	0,229	0,148	0,081
Italy	6	0,349	0,682	0,537	-0,396	0,054	0,668	0,421	0,247
Netherlands	6	0,188	0,255	0,204	-0,981	0,274	0,250	0,168	0,082
Norway	6	0,089	1,000	0,704	-0,419	0,052	0,974	0,562	0,412
Spain	6	0,340	0,354	0,274	-0,806	0,236	0,345	0,215	0,129
Sweden	6	1,000	1,000	0,710	-0,408	0,043	0,978	0,576	0,402
Switzerland	6	0,083	1,000	0,707	-0,414	0,052	0,975	0,563	0,411
United_King	6	0,642	0,694	0,564	-0,333	0,034	0,684	0,465	0,219
Belgium	7	0,473	0,531	0,463	-0,466	0,056	0,573	0,385	0,188
Denmark	7	0,212	0,384	0,317	-0,552	0,067	0,373	0,270	0,103
Finland	7	0,038	1,000	0,695	-0,439	0,059	0,966	0,527	0,439
France	7	0,707	1,000	0,717	-0,395	0,031	0,964	0,604	0,360
Germany	7	0,293	1,000	0,687	-0,455	0,057	0,965	0,527	0,438
Ireland	7	0,302	0,321	0,253	-0,863	0,213	0,312	0,207	0,094
Italy	7	0,441	0,643	0,494	-0,468	0,071	0,630	0,391	0,239
Netherlands	7	0,178	0,239	0,193	-0,998	0,212	0,231	0,164	0,067
Norway	7	0,185	1,000	0,690	-0,449	0,057	0,963	0,526	0,437
Spain	7	0,097	0,102	0,079	-2,859	2,580	0,099	0,063	0,036
Sweden	7	1,000	1,000	0,703	-0,422	0,046	0,972	0,563	0,409
Switzerland	7	0,241	1,000	0,695	-0,439	0,059	0,971	0,527	0,444
United_King	7	0,783	0,873	0,727	-0,230	0,019	0,853	0,601	0,252
Belgium	8	1,000	1,000	0,765	-0,308	0,039	0,984	0,594	0,390
Denmark	8	0,240	0,304	0,320	-0,374	0,037	0,357	0,283	0,075
Finland	8	0,331	1,000	0,760	-0,316	0,046	0,985	0,566	0,419
France	8	0,704	1,000	0,789	-0,268	0,020	0,984	0,663	0,321
Germany	8	0,299	1,000	0,756	-0,323	0,045	0,979	0,565	0,414
Ireland	8	0,220	0,232	0,195	-0,811	0,262	0,229	0,162	0,067
Italy	8	0,517	0,637	0,518	-0,222	0,015	0,986	0,680	0,305
Netherlands	8	0,515	0,637	0,543	-0,273	0,023	0,630	0,469	0,161
Norway	8	0,388	1,000	0,757	-0,321	0,047	0,983	0,566	0,417
Spain	8	1,000	1,000	0,784	-0,275	0,022	0,984	0,650	0,335
Sweden	8	0,603	0,764	0,638	-0,258	0,023	0,752	0,532	0,220
Switzerland	8	0,427	1,000	0,758	-0,320	0,044	0,982	0,566	0,415
United_King	8	0,443	0,479	0,420	-0,293	0,035	0,474	0,358	0,116
Belgium	9	0,302	0,446	0,347	-0,641	0,118	0,432	0,282	0,150
Denmark	9	0,294	0,498	0,421	-0,366	0,036	0,486	0,358	0,128
Finland	9	0,207	1,000	0,689	-0,452	0,055	0,965	0,543	0,422
France	9	0,743	1,000	0,717	-0,394	0,034	0,971	0,588	0,383
Germany	9	0,162	1,000	0,692	-0,445	0,053	0,974	0,545	0,429
Ireland	9	0,186	0,222	0,180	-1,050	0,282	0,216	0,151	0,065
Italy	9	0,308	0,378	0,292	-0,780	0,180	0,368	0,236	0,132
Netherlands	9	0,454	0,590	0,480	-0,389	0,036	0,572	0,407	0,165
Norway	9	0,184	1,000	0,690	-0,450	0,053	0,972	0,544	0,427
Spain	9	1,000	1,000	0,704	-0,421	0,044	0,974	0,571	0,403
Sweden	9	0,131	0,164	0,126	-1,868	1,058	0,159	0,101	0,058
Switzerland	9	0,418	1,000	0,692	-0,446	0,052	0,975	0,545	0,430
United_King	9	0,345	0,410	0,343	-0,478	0,067	0,400	0,288	0,112
Belgium	10	1,000	1,000	0,744	-0,343	0,042	0,982	0,582	0,401
Denmark	10	0,259	0,387	0,345	-0,320	0,036	0,383	0,301	0,082
Finland	10	0,149	1,000	0,736	-0,359	0,046	0,978	0,562	0,415
France	10	0,757	1,000	0,746	-0,341	0,039	0,984	0,592	0,391
Germany	10	0,356	1,000	0,738	-0,356	0,045	0,980	0,565	0,416
Ireland	10	0,293	0,340	0,297	-0,428	0,065	0,336	0,254	0,082
Italy	10	0,828	1,000	0,773	-0,294	0,019	0,981	0,661	0,320
Netherlands	10	0,612	0,700	0,580	-0,295	0,024	0,685	0,488	0,197
Norway	10	0,064	1,000	0,741	-0,350	0,045	0,984	0,564	0,420
Spain	10	0,863	1,000	0,823	-0,215	0,011	0,979	0,703	0,289
Sweden	10	0,173	0,221	0,186	-0,847	0,201	0,216	0,158	0,058
Switzerland	10	0,577	1,000	0,742	-0,347	0,047	0,982	0,561	0,421
United_King	10	0,801	0,884	0,765	-0,176	0,010	0,869	0,652	0,216
Belgium	11	1,000	1,000	0,718	-0,393	0,042	0,976	0,579	0,397
Denmark	11	0,106	0,146	0,122	-1,333	0,459	0,143	0,104	0,039
Finland	11	0,093	1,000	0,701	-0,427	0,060	0,970	0,539	0,431
France	11	0,778	1,000	0,747	-0,339	0,026	0,972	0,612	0,361
Germany	11	0,533	1,000	0,701	-0,426	0,056	0,973	0,539	0,434
Ireland	11	0,177	0,213	0,175	-0,891	0,200	0,208	0,154	0,055
Italy	11	1,000	1,000	0,723	-0,383	0,032	0,973	0,596	0,377
Netherlands	11	0,419	0,439	0,355	-0,540	0,055	0,427	0,304	0,122
Norway	11	0,092	1,000	0,700	-0,429	0,059	0,972	0,539	0,433
Spain	11	0,584	0,584	0,465	-0,441	0,041	0,568	0,394	0,174
Sweden	11	0,312	0,360	0,287	-0,699	0,101	0,349	0,245	0,103
Switzerland	11	1,000	1,000	0,697	-0,434	0,058	0,972	0,539	0,433
United_King	11	0,695	0,725	0,601	-0,283	0,017	0,705	0,521	0,184

Fuente: Elaboración propia

